

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. April 2004 (01.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/026651 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B60T 10/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010249

(22) Internationales Anmeldedatum:  
15. September 2003 (15.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 42 736.4 13. September 2002 (13.09.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): VOITH TURBO GMBH & CO. KG [DE/DE];  
Alexanderstrasse 2, 89522 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VOGELSANG, Klaus

[DE/DE]; W.v. Ketteler Strasse 17, 74564 Crailsheim  
(DE). HEILINGER, Peter [DE/DE]; Obere Gronach 7,  
74589 Satteldorf (DE).

(74) Anwalt: WEITZEL & PARTNER; Friedenstrasse 10,  
89522 Heidenheim (DE).

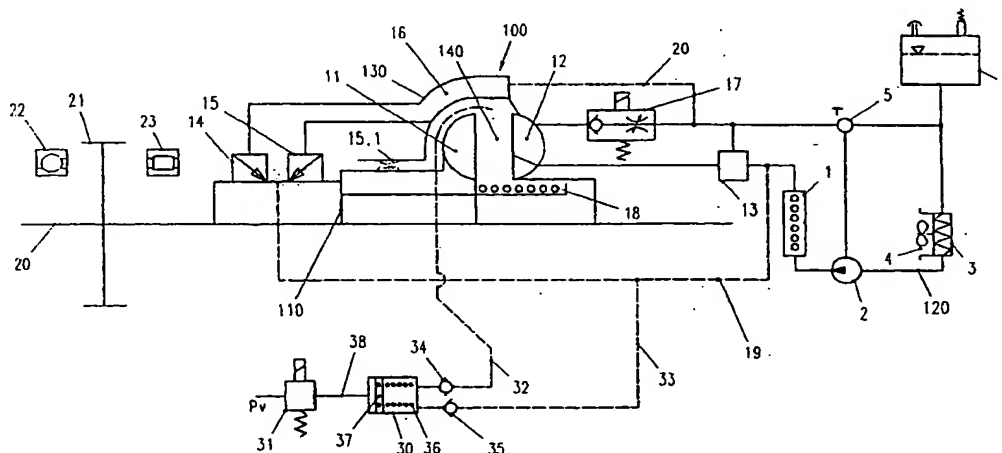
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,  
RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DRIVE UNIT COMPRISING A RETARDER

(54) Bezeichnung: ANTRIEBSEINHEIT MIT EINEM RETARDER



(57) Abstract: The invention relates to a drive unit of a motor vehicle provided with a cooling circuit, said drive unit comprising a hydrodynamic retarder having a rotor vane wheel and a stator vane wheel, the hydrodynamic retarder being arranged in the vehicle cooling circuit and the working medium of the retarder being the vehicle cooling medium. The inventive drive unit is characterised in that the retarder comprises means for emptying a residual liquid quantity against the outside pressure created by the cooling system.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Antriebseinheit eines Fahrzeugs mit einem Fahrzeugkühlkreislauf, umfassend - einen hydrodynamischen Retarder mit einem Rotorscheufelrad und einem Statorschufelrad, wobei der hydrodynamische Retarder im Fahrzeugkühlkreislauf angeordnet ist und das Arbeitsmedium des Retarders das Fahrzeugkühlmedium ist. Die vorliegende Antriebseinheit ist dadurch gekennzeichnet, dass der Retarder Mittel zur Entleerung einer Restflüssigkeitsmenge gegen den vom Kühlsystem aufgebauten äußeren Druck umfasst.



PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Antriebseinheit mit einem Retarder

Die Erfindung betrifft eine Antriebseinheit, im einzelnen mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In Antriebsanlagen von Fahrzeugen oder stationären Anlagen ist als Mittel zur Geschwindigkeits- bzw. Drehzahlreduzierung häufig ein Retarder integriert. Der Retarder wird beim Einsatz im Kraftfahrzeug oder bei Anlagen mit stark wechselndem Betrieb durch Füllen und Entleeren des beschaufelten Arbeitskreislaufes mit einem Betriebsfluid ein- oder ausgeschaltet.

Die stationären oder fahrbaren Einheiten – beispielsweise Kraftfahrzeuge –, in welchen die genannten Antriebseinheiten eingebaut sind, haben in der Regel weitere Aggregate, die einer Kühlung bedürfen. Hierbei ist beispielsweise an Motoren, Bremsen, Kupplungen, Getriebe zu denken.

Diese anderen Aggregate können ebenfalls einen Kühlkreislauf aufweisen, um deren Arbeitsmedium zu kühlen.

Aus einer Vielzahl von Patenten sind Retarder bekannt geworden, bei denen das Arbeitsmedium des Retarders das Kühlmedium des Fahrzeuges ist. Diesbezüglich wird auf die

EP 0 716 996 A1

WO 98/15725

EP 0 885 351 B1

EP 0 932 539 B1

verwiesen, deren Offenbarungsgehalt vollumfänglich in die vorliegende Anmeldung mit eingeschlossen wird.

Nachteilig an den aus diesen Schriften bekannten Retardern ist deren hohe Verlustleistung im Nichtbremsbetrieb.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Verlustleistung in Antriebseinheiten mit derartigen Retardern zu minimieren.

Die Aufgabe wird durch eine Antriebseinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung wird ein Zylinder zum Absaugen einer Restflüssigkeitsmenge des Arbeitsmediums im Nichtbremsbetrieb eingesetzt.

Die Verlustleistung kann noch weiter minimiert werden, wenn der Rotor und/oder Stator axial verschiebbar ausgelegt ist, so dass zwischen Rotor und Stator im Nichtbremsbetrieb ein großer Spalt ausgebildet wird. Eine derartige Lösung ist für einen mit Öl betriebenen Retarder in der WO 98/ 35171 beschrieben. Der Offenbarungsgehalt dieser Schrift wird vollumfänglich in die vorliegende Anmeldung mit einbezogen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Figuren beschrieben werden.

Es zeigen:

Figur 1        eine erste Ausführungsform der Erfindung;

Figuren 2  
und 3        eine zweite Ausführungsform der Erfindung;

Figur 4        eine dritte Ausführungsform der Erfindung.

In der Figur 1 ist ein Sekundärretarder 100 gezeigt, der mit dem Kühlmedium des Fahrzeuges betrieben wird. Aus dem Kühlmedium wird Wärme mittels des Fahrzeugkühlers 3 und gegebenenfalls dem Lüfterrad 4 abgeführt, wobei mittels des Thermostates bestimmt wird, wieviel Kühlmedium durch den Kühler 3 geleitet wird und wieviel an diesem vorbeigeleitet wird. Der in Figur 1 gezeigte Retarder zeichnet sich durch eine geringe Verlustleistung aus.

Gemäß einer ersten Maßnahme ist das Rotorscheufelrad 11 axial verschiebbar auf der Rotorwelle 110 gelagert, so dass der Rotor 11 in eine Arbeitsposition nahe zum Stator 12 oder eine Ruheposition mit großem Abstand zum Stator 12 im Nichtbremsbetrieb verbracht werden kann. In Figur 1 ist der Retarder in Ruheposition gezeigt. Bezüglich der Verschiebbarkeit des Rotors wird auf die WO 98/35171 verwiesen.

Der in Figur 1 gezeigte Retarder umfasst einen Rotor 11, der auf einer, z. B. in einem Getriebe gelagerten schnell laufenden Welle 110, der sogenannten Retarderwelle, drehfest und fliegend gelagert ist. Die Welle 110 mit den Lagern 22 und 23 wird über ein Ritzel 21 von der – hier nicht dargestellten – Abtriebswelle eines Getriebes angetrieben. Der Rotor 11 ist auf der Welle 110 mittels einer nicht dargestellten Schrägverzahnung längsbeweglich, so dass der Abstand zwischen Rotor und Stator eingestellt werden kann. Die Feder 18 verstellt den Rotor 11 im Nichtbremsbetrieb in die verlustarme, hier dargestellte, Position, d.h. zwischen Rotor und Stator 12 ergibt sich ein größtmöglicher Spalt. Der Retarder weist ein Retardergehäuse 130 mit einem Innenraum 16 auf, wobei der Innenraum 16 mit einem Kühlmedium gefüllt werden kann und dann als Kühlmantel fungiert. Der Raum zwischen Rotor 11 und Stator 12 wird als Arbeitsraum 140 bezeichnet und ist mit Arbeitsmedium befüllt. Der hydrodynamische Retarder ist in den Kühlkreislauf 120 des Kraftfahrzeuges integriert. Damit ist in der dargestellten Ausführungsform des Retarders das Arbeitsmedium des Retarders gleichzeitig das Kühlmedium des Kraftfahrzeuges. Um die Leerlaufverluste gering zu halten, muss im Nichtbremsbetrieb der Retarder entleert werden, wobei unter Entleerung

auch eine Entleerung auf eine vorgegebene Restarbeitsmediummenge zu verstehen ist, welche vorteilhaft zu einer minimalen Verlustleistung führt.

Der Entleervorgang, der weitestgehend von der Pumpwirkung des Rotors 11 erzeugt wird, wird im wesentlichen durch das Regelventil 17 gesteuert, aber letztendlich durch den Überlagerungsdruck, der im Ausgleichsbehälter 6 des Fahrzeugkühlsystems durch ein Überdruckventil vorgegeben ist, behindert.

Aufgrund des Gegendrucks im Kühlkreislauf des Fahrzeuges weist der Retarder eine Restbefüllung auf, die entsprechend dem äußeren Gegendruck zu einer unerwünscht hohen Verlustleistung führt. Daher wird in der in der Figur 1 dargestellten ersten Ausführungsform der Erfindung zusätzlich zur Spaltvergrößerung zwischen Rotor 11 und Stator 12 im ungebremsten Zustand ein Teil der unvermeidbaren Restbefüllung aus dem Retarderkreislauf durch einen Zylinder 30 abgesaugt. Die abgesaugte Menge ist so groß bemessen, dass der Retarderkreislauf stets im Verlustleistungsminimum betrieben wird.

In dem in der Figur 1 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Zylinder 30 über die Leitung 32 mit dem Retarderkreislauf und über die Leitung 33 mit dem Kühlwasserkreislauf, das heißt mit einem Teil des externen Kreislaufs, an welchen der interne Retarderkreislauf angeschlossen ist, verbunden. Zudem befindet sich in der Leitung 32 ein Rückschlagventil 34 und in der Leitung 33 ein Rückschlagventil 35. Der in Figur 1 dargestellte Zustand „Bremse-Aus“, d. h. der Zustand des Nichtbremsbetriebes, wird über das Ventil 31 durch Entlüftung der Leitung 38 bewirkt. Der Kolben 37 im Zylinder 30 wird durch die Feder 36 in eine Position gebracht, in dem über die Leitung 32 und das Rückschlagventil 34 die notwendige Wassermenge aus dem Retarderkreislauf abgesaugt wird, um das gewünschte Verlustleistungsminimum zu erreichen. Dieser Vorgang wiederholt sich regelmäßig nach jedem Ausschalten des Retarders. Das Volumen des Zylinders 30 ist so bemessen, dass die störende Restflüssigkeitsmenge, die zu ungewollten Retarderverlusten im Nichtbremsbetrieb führt, sicher aufgenommen wird. Der Ausgleichsbehälter 6 ist so ausgestaltet, dass diese

Restflüssigkeitsmenge nicht zu Störungen im Kühlsystem führt. Derartige Störungen sind prinzipiell möglich, da das Retardersystem aus dem geschlossenen Kühlwasserkreislauf des Kraftfahrzeuges Kühlmedium entnimmt und auch wieder abgibt, dabei kommt es zu unterschiedlichen Kühlwasserständen im Ausgleichsbehälter.

In der in der Figur 1 gezeigten Ausführungsform umfasst der hydrodynamische Retarder drei unterschiedliche Dichtungen. Eine ständig mit Kühlmittel umspülte Dichtung 14, die vorzugsweise eine Gleitringdichtung mit absoluter Dichtheit nach außen – hin zur Atmosphäre ist. Eine weitere Dichtung 15 hat in ihrer Dichtfunktion zwei Aufgaben zu erfüllen. Im Nichtbremsbetrieb wird die Kühlflüssigkeit, die über die Leitung 19 ständig den Innenraum 16 des Retardergehäuses als Kühlstrom durchfließen kann, absolut in Richtung Rotor und Stator abgedichtet, d. h. die Dichtung 15 übernimmt im Nichtbremsbetrieb die Dichtfunktion. Die Spaltringdichtung 15.1 wirkt im Bremsbetrieb als berührungsfreie Labyrinthdichtung und die Kühlflüssigkeit durchströmt die Dichtung 15, die in diesem Falle keine Dichtheit übernimmt. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass die Dichtung 15 derart ausgeführt ist, dass sie in Richtung vom Retarderinneren zur Umgebung (das heißt in der Richtung nach links in der Figur 1) um ein vorgegebenes Maß durchlässig und in Richtung von der Umgebung in das Retarderinnere (das heißt nach rechts in der Figur 1) dicht oder im wesentlichen dicht ausgeführt ist. Durch den Druckabfall über der Dichtung 15 im Bremsbetrieb ist gewährleistet, dass an der Dichtung 14 das Druckniveau des geschlossenen (externen) Kühlsystems anliegt.

Der Innenraum 16 ist so gestaltet, dass er als wärmeabführender Kühlmantel des Retarders funktioniert, in dem das kühlere Medium über die Leitung 19 zufließt und über die Leitung 20 abfließen kann.

Die Figuren 2 und 3 zeigen alternative Ausgestaltungen der Erfindung, die sich dadurch auszeichnen, dass der mit einem Kolben und einer Feder ausgestattete

Zylinder 40 so in das Retardersystem über die Leitungen 41 und 42 integriert ist, dass die Funktion „Restflüssigkeitsmenge absaugen“ automatisch abläuft.

Im Nichtbremsbetrieb wird über die Leitung 41, die an einer Stelle niedrigen Druckes im Kühlkreislauf des Fahrzeuges angeschlossen ist, das heißt in Strömungsrichtung vor dem Arbeitsraum des Retarders, mittels des durch die Druckfeder druckbeaufschlagten Kolbens die Restflüssigkeitsmenge aus dem Retarder abgesaugt. Im Nichtbremsbetrieb überwindet nämlich die Druckfeder im Zylinder 40 den Druck in der Leitung 42, welcher im Nichtbremsbetrieb aufgrund des entleerten Retarders vergleichsweise niedrig ist.

Zum Bremsbetrieb wird über die Pumpe 2 über das Umschaltventil 13 der Retarder 100 mit Kühlflüssigkeit angesteuert und gefüllt. In der Leitung 42, welche auf der der Druckfeder im Zylinder 40 entgegengesetzten Seite des Kolbens angeschlossen ist, herrscht nämlich jetzt – im Bremsbetrieb – ein hoher beziehungsweise höchster Druck, da die Leitung 42, wie man in der Figur 2 sehen kann, in Strömungsrichtung hinter dem Arbeitsraum des Retarders angeschlossen ist. Der Anschluß der Leitung 42 in Strömungsrichtung hinter dem Ventil 17 ist nur beispielhaft. Wie später mit Bezug auf die Figur 4 dargestellt wird, kann vorteilhaft der Anschluß auch innerhalb des Ventils 17, nämlich zwischen Rückschlagventil und Drossel, erfolgen. Der durch den Retarder erzeugte Druck wird somit über die Leitung 42 auf die der Druckfeder im Zylinder 40 entgegengesetzte Seite des Kolbens übertragen. Somit wird entgegen des Druckes der Federkraft der im Zylinder 40 angeordneten Feder die im Zylinder 40 befindliche Restflüssigkeitsmenge für den Bremsbetrieb wieder in den Retarderkreislauf beziehungsweise den Retarder automatisch zurückgeführt. Somit ist der Zylinder 40 für die nächste Ausschaltphase, d. h. den Nichtbremsbetrieb, wieder in der Lage, die Restflüssigkeitsmenge abzusaugen.

Die Ausführungsform gemäß der Figur 3 entspricht im wesentlichen der Ausführungsform gemäß der Figur 2. Gleiche Bauteile sind mit gleichen Bezugsziffern wie in der Figur 2 bezeichnet. Ein Unterschied liegt in der



Anordnung des Retarderkreislaufs im Kühlmittelkreislauf 120 des Fahrzeugs. Bei zugeschaltetem Retarder ist nämlich in der Figur 3 der Abzweig des Kühlmittelkreislaufs mit dem Retarder 100 zwischen der Kühlmittelpumpe 2 und dem Motor 1 eingebunden. Bei der Figur 2 hingegen war dieser Kreislaufzweig im Kühlmittelkreislauf 120 hinter dem Motor 1 eingebunden. Wie bei der Ausführungsform gemäß Figur 2 ist ein auf Durchlass umschaltbares Druckabstellventil 62 vorgesehen sowie eine Druckentlastungsleitung 64, die mit dem Ausgleichsbehälter 6 verbunden ist. Das Druckabstellventil 62 ist in der Druckentlastungsleitung 64 angeordnet und wird beim Auftreten hoher Druckspitzen, beispielsweise einem Impulsschlag beim Entleeren des Retarders, geöffnet. Durch diese zusätzliche Maßnahme können beim Retarderbetrieb im Kühlkreislauf auftretende Druckspitzen abgebaut werden. Solche Druckspitzen treten insbesondere beim Zu- und Abschalten oder abrupten Lastwechseln des Retarders auf. Die Druckentlastungsleitung 64 ist direkt mit dem Ausgleichsbehälter 6 verbunden.

Die Figur 4 zeigt eine Weiterentwicklung der Erfindung. Das dargestellte Schaltschema zeigt Maßnahmen, die getroffen wurden, um beim Übergang vom Bremsbetrieb zum Nichtbremsbetrieb des Retarders 100 einen Druckstoß im System, insbesondere in der Leitung 51 weitgehend zu vermeiden. Ferner sind Maßnahmen dargestellt, welche zusätzlich oder alternativ ausgeführt sein können, um einen Druckstoß beziehungsweise stoßartigen Druckabfall beim Übergang vom Nichtbremsbetrieb in den Bremsbetrieb zu vermeiden.

Die erstgenannten Maßnahmen – Ausschaltstoßvermeidung – sind im wesentlichen durch das druckgeschaltete Ventil 62 mit den angeschlossenen Leitungen 64 und 65 verkörpert. Die Leitung 64 ist mit ihrem dem Ventil 62 abgewandten Ende in einer Hochdruckzone des Kühlkreislaufs angeordnet. Dies kann beispielsweise im Bereich des Arbeitsmediumauslasses des Retarders beziehungsweise an einem Entleerungskanal, welcher im Retardergehäuse ausgebildet ist, sein. Dort kann zum Beispiel zu Beginn des Nichtbremsbetriebs ein Druck von 11 bar herrschen. Eine weitere vorteilhafte Anschlussmöglichkeit

ergibt sich mit der Position zwischen dem dargestellten Rückschlagventil und der einstellbaren Drossel im Regelventil 17. Dort kann beispielsweise ein Druck von 30 bar vorliegen.

Die Leitung 64 ist mit ihrem dem Ventil 62 abgewandten Ende in einer Niederdruckzone angeschlossen. Dort herrscht vorteilhaft ein Druck von maximal 2 bar. Der Anschluss kann beispielsweise im Bereich des Zulaufs des Retarders 100 vorgesehen sein, insbesondere an einem Füllkanal, der im Retarder ausgebildet ist.

Die Ansteuerung des Ventils 62 erfolgt vorteilhaft mit dem gleichen Schaltimpuls, der auch das Ventil 13 ansteuert. Beide Ventile werden insbesondere durch einen Druckstoß geschaltet (p-geschaltet). Beim Übergang vom Bremsbetrieb zum Nichtbremsbetrieb wird das Ventil 62 von einer geschlossenen Stellung in eine geöffnete Stellung geschaltet. Dadurch stellt sich eine Kurzschlussströmung über den Retarder 100 ein, das heißt Arbeitsmedium, vorliegend das Kühlmedium des Fahrzeugs, strömt aus der genannten Hochdruckzone über die Leitungen 64 und 65 in die genannte Niederdruckzone. Dadurch wird ein Ausstoß des gesamten Arbeitsmediums, welches im Bremsbetrieb durch den Retarder beziehungsweise die angeschlossenen Rohrleitungen aufgenommen war, verzögert in die Leitung 51 eingespeist, da durch die Kurzschlussströmung eine erhebliche Menge zunächst im Bereich des Retarders 100 zurückgehalten wird. Somit wird ein Druckstoß in der Leitung 51 vermieden. Der Kühlkreislaufbereich zwischen dem Ventil 13 und dem Ventil 17 über den Retarder 100 und die an diesen angeschlossenen Leitungen wird gleichmäßig entleert.

Die optimale Restmenge an Arbeitsmedium im Retarder im Nichtbremsbetrieb wird wiederum mittels des Zylinders 40 eingestellt. Wie man sieht, ist in diesem Ausführungsbeispiel der Zylinder 40 über die Leitung 42 mit einem Hochdruckbereich zwischen dem Rückschlagventil und der einstellbaren Drossel des Regelventils 17 verbunden. In die Leitung 42 ist eine Drossel 43 geschaltet, so dass beim Übergang vom Nichtbremsbetrieb zum Bremsbetrieb die zur

Verlustleistungsminderung abgesaugte Flüssigkeitsmenge aus dem Zylinder 40 kontrolliert in das druckbelastete Leitungssystem über die Leitung 41 zurückgeführt wird.

Um eine optimale, das heißt möglichst geringe Verlustleistung im Nichtbremsbetrieb zu erreichen, ist vorteilhaft das Regelventil 17 derart ausgeführt, dass es im Nichtbremsbetrieb den Kühlkreislauf des Fahrzeugs (beginnend mit Leitung 51) im Nichtbremsbetrieb vollständig gegenüber dem Leitungszweig mit dem Retarder 100 abdichtet. Gleiches gilt für das Ventil 13, welches vorteilhaft ebenfalls im Nichtbremsbetrieb den Kühlkreislauf des Fahrzeugs (beginnend mit dem Leitungszweig, in welchem der Motor 1 dargestellt ist) gegenüber dem Leitungsbereich, in welchem der Retarder 100 angeordnet ist, vollständig abdichtet. Das Ventil 13 ist im Nichtbremsbetrieb zudem derart geschaltet, dass die gesamte ankommende Kühlmittelmenge über die Leitung 66 in die Leitung 51 geleitet wird.

Um einen Einschaltstoß zu vermeiden, wie oben angedeutet, kann das Ventil 13 beim Übergang vom Nichtbremsbetrieb zum Bremsbetrieb des Retarders in eine Zwischenstellung geschaltet werden, so dass zunächst nur ein Teil des Kühlmediums über die Leitung 67 zum Retarder 100 geleitet wird, während ein anderer Teil weiterhin über die Leitung 66 zur Leitung 51 geleitet wird und damit im Fahrzeugkühlkreislauf verbleibt, ohne durch den Retarder geleitet worden zu sein.

Wie in der Figur 4 ferner durch die strichpunktierte Linie angedeutet ist, können vorgegebene einzelne Bauteile zu einer Wasserretardereinheit 70 integriert werden. Diese erfindungsgemäß ausgebildete Wasserretardereinheit 70 umfasst in einer Ausführungsform den Retarder 100 und ein Mittel zur Entleerung einer Restflüssigkeitsmenge gegen den vom Kühlsystem, an welches die Wasserretardereinheit 70 angeschlossen ist, aufgebauten äußeren Druck. In einer besonderen Ausführung ist dieses Mittel zur Entleerung der dargestellte Zylinder 40, insbesondere zusammen mit der Drossel 43, dem Regelventil 17 und dem

Umschaltventil 13. In einer besonders vorteilhaften Ausführung umfasst die Wasserretardereinheit 70 ferner die Druckentlastungsleitungen 64 und 65 mit dem dazwischen geschalteten Druckabstellventil 62. Selbstverständlich sind vorteilhaft an der Wasserretardereinheit 70 Anschlussstellen zur Drucksteuerung beziehungsweise Druckregelung vorgesehen, zum Beispiel zur Druckschaltung des Ventils 13 und zur Druckregelung des Ventils 17. Auch die übrigen von der strichpunktierten Linie umschlossenen Leitungen sind vorteilhaft in der Wasserretardereinheit 70 integriert, so dass diese als flexibel einsetzbares Standardbauteil an einen Kühlmittelkreislauf eines Kraftfahrzeugs angeschlossen werden kann, wobei die Wasserretardereinheit 70 insbesondere mit genau einem Anschluss 71 zum Zuführen von Kühlmedium und einem einzigen Anschluss 72 zum Abführen von Kühlmedium versehen ist.

Durch die vorliegende Erfindung wird erstmals ein Antriebssystem angegeben, bei dem der Retarder in den Kühlmittelkreislauf des Fahrzeuges integriert ist und eine Verlustleistungsminimierung durch gezielte Entleerung des Retarders im Nichtbremsbetrieb auf eine vorgegebene Restflüssigkeitsmenge erreicht wird. Ferner kann durch die weiteren dargelegten Maßnahmen das Auftreten von Druckstößen im System wirkungsvoll verhindert werden.

## Bezugszeichenliste

- 1 Motor
- 2 Pumpe
- 3 Kühler
- 4 Lüfterrad
- 5 Thermostat
- 6 Ausgleichsbehälter
- 11 Rotor
- 12 Stator
- 13 Umschaltventil
- 14 Dichtung
- 15 Dichtung
- 15.1 Spaltringdichtung
- 16 Innenraum
- 17 Regelventil
- 18 Feder
- 19 Leitung
- 20 Leitung
- 21 Ritzel
- 22, 23 Lager
- 30 Zylinder
- 31 Ventil
- 32, 33 Leitung
- 34, 35 Rückschlagventil
- 36 Feder
- 37 Kolben
- 38 Leitung
- 40 Zylinder
- 41, 42 Leitung
- 43 Drossel
- 62 Druckabstellventil

- 64 Druckentlastungsleitung
- 65 Druckentlastungsleitung
- 66 Leitung
- 67 Leitung
- 70 Wasserretardereinheit
- 71, 72 Kühlmediumanschluss
- 100 Retarder
- 110 Welle
- 120 Kühlkreislauf
- 130 Retardergehäuse
- 140 Arbeitsraum

## Patentansprüche

1. Antriebseinheit eines Fahrzeugs mit einem Fahrzeugkühlkreislauf, umfassend
  - 1.1 einen hydrodynamischen Retarder (100) mit einem Rotorscheufelrad (11) und einem Statorscheufelrad (12), wobei
  - 1.2 der hydrodynamische Retarder (100) im Fahrzeugkühlkreislauf angeordnet ist und das Arbeitsmedium des Retarders das Fahrzeugkühlmedium ist, dadurch gekennzeichnet, dass
  - 1.3 der Retarder Mittel zur Entleerung einer Restflüssigkeitsmenge gegen den vom Kühlsystem aufgebauten äußeren Druck umfasst.
2. Antriebseinheit gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Entleerung Mittel zum Absaugen der Restflüssigkeitsmenge aus dem Retarder sind.
3. Antriebseinheit gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Entleerung mindestens einen Zylinder (30, 40) umfassen, der mit dem Kühlkreislauf (120) und/oder dem Retarder (100) über Leitungen (32, 33, 41; 42) verbunden ist.
4. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder (30, 40) über eine Leitung (32, 42) an die Stelle höchsten Druckes im Kühlsystem (120) angeschlossen ist.
5. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in der Leitung (32, 42) vom Zylinder (30, 40) zur Stelle des höchsten Druckes eine Drossel (43), insbesondere eine regelbare Drossel, angeordnet ist.

6. Antriebseinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Entleerung des weiteren ein schaltbares Ventil (31) umfassen.
7. Antriebseinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder über eine Leitung (41) mit dem Kühlkreislauf (120) an die Stelle niedersten Druckes im Kühlkreislauf angeschlossen ist.
8. Antriebseinheit gemäß der Ansprüche 7 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitung (42), welche an die Stelle höchsten Druckes im Kühlsystem (120) angeschlossen ist, und die Leitung (41), welche an die Stelle des niedersten Druckes im Kühlkreislauf (120) angeschlossen ist, auf entgegengesetzten Seiten eines Kolbens (37) am Zylinder (40) angeschlossen sind und dass der Kolben (37) von einer Druckfeder (36) druckbeaufschlagt wird, die den Kolben (37) entgegen des durch die Leitung (41) zugeführten Druckes drückt.
9. Antriebseinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Druckentlastungsleitung (64, 65) mit einem Druckabstellventil (62) am Kühlkreislauf (120) und/oder dem Retarder (100) angeschlossen ist, wobei das Druckabstellventil (62) derart gesteuert in die Druckentlastungsleitung (64, 65) eingebracht ist, dass es beim Übergang des Retarders vom Bremsbetrieb zum Nichtbremsbetrieb öffnet.
10. Antriebseinheit gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckentlastungsleitung (64, 65) an einem Ende an einer Stelle niedrigen Druckes in Strömungsrichtung im Bremsbetrieb vor dem Retarder (100) angeschlossen ist und mit ihrem anderen Ende an einer Stelle hohen Druckes am Retarder (100) oder hinter dem Retarder (100), wobei der Druck an der Stelle niedrigen Druckes insbesondere maximal 2 bar beträgt



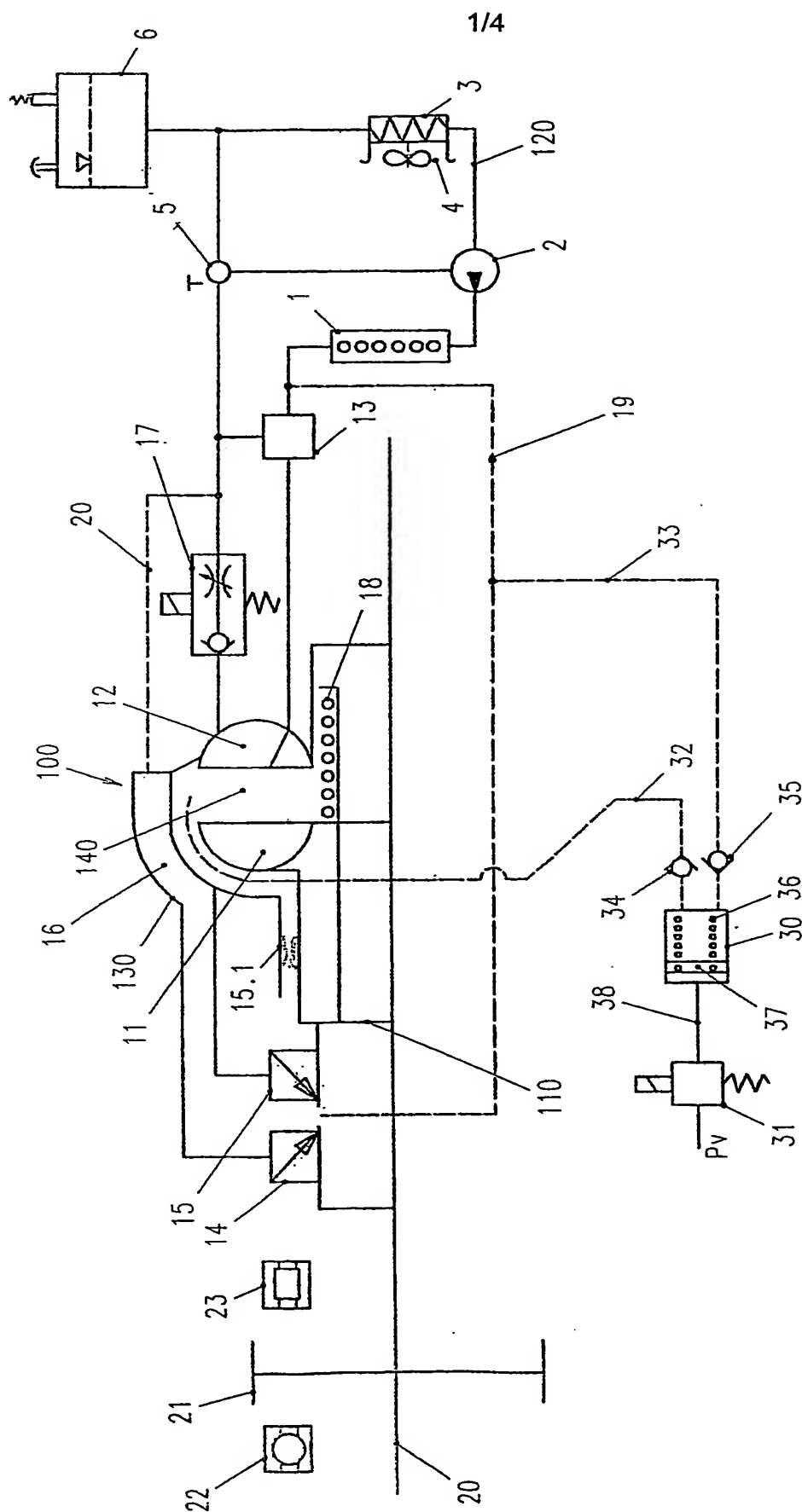
und der Druck an der Stelle hohen Druckes insbesondere zwischen 11 bar und 30 bar.

11. Antriebseinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit einen Motor (1) und ein Getriebe aufweist und der Retarder (100) ein Sekundärretarder ist, der in Kraftflussrichtung hinter dem Getriebe angeordnet ist.
12. Retarderbaueinheit, umfassend
  - 12.1 einen hydrodynamischen Retarder (100) mit einem Rotor (11) und einem Stator (12), wobei
  - 12.2 der hydrodynamische Retarder (100) als Arbeitsmedium ein Fahrzeugkühlmedium aufweist, und
  - 12.3 die Retarderbaueinheit einen Anschluss (71) zum Zuführen von Kühlmedium und einen Anschluss (72) zum Abführen von Kühlmedium aufweist;  
dadurch gekennzeichnet, dass
  - 12.4 die Retarderbaueinheit Mittel zur Entleerung einer Restflüssigkeitsmenge gegen den im Anschluss (72) zum Abführen von Kühlmedium vorliegenden Druck umfasst.
13. Retarderbaueinheit gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Entleerung der Restflüssigkeitsmenge einen Zylinder (40) umfassen, der einen Kolben (37) aufweist, der auf einer Seite durch eine Leitung (42), die in Strömungsrichtung hinter dem Retarder (100) an einer Stelle hohen Drucks in der Retarderbaueinheit im Kühlkreislauf angeschlossen ist, mit einem ersten hohen Druck beaufschlagt wird und auf seiner entgegengesetzten Seite mittels einer Leitung (41), die in Strömungsrichtung vor dem Retarder an einer Stelle niedrigen Druckes in der Retarderbaueinheit am Kühlkreislauf angeschlossen ist, mit einem zweiten niedrigen Druck.

14. Retarderbaueinheit gemäß Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass in die Leitung (42) eine Drossel (43) geschaltet ist.
15. Retarderbaueinheit gemäß einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Retarderbaueinheit ferner ein Druckabstellventil (62) in einer Druckentlastungsleitung (64, 65) aufweist, wobei die Druckentlastungsleitung (64, 65) an einem Ende in Strömungsrichtung hinter dem Retarder oder am Retarder (100) an einer Stelle hohen Druckes angeschlossen ist und an ihrem anderen Ende in Strömungsrichtung vor dem Retarder (100) an einer Stelle niedrigen Druckes des Kühlkreislaufs.
16. Retarderbaueinheit gemäß der Ansprüche 14 und 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitung (42) an ihrem dem Zylinder (40) entgegengesetzten Ende an einem Regelventil (17) angeschlossen ist, und dass die Retarderbaueinheit ferner ein Umschaltventil (13) in Strömungsrichtung hinter dem Anschluss (71) zum Zuführen von Kühlmedium und vor dem Retarder (100) aufweist, das derart ausgebildet ist, dass es in vorgegebenen Schaltstellungen Kühlmedium durch den Retarder (100) oder durch einen Bypass (66) um den Retarder herum leitet, und dadurch dass das Regelventil (17), das Druckabstellventil (62) und das Umschaltventil (13) durch Druckbeaufschlagung geschaltet oder geregelt werden, wobei die Retarderbaueinheit mit zugeordneten Drucksteueranschlüssen versehen ist.
17. Retarderbaueinheit gemäß einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Retarderbaueinheit einen einzigen Anschluss (71) zum Zuführen von Kühlmedium und einen einzigen Anschluss (72) zum Abführen von Kühlmedium aufweist.
18. Retarderbaueinheit gemäß einem der Ansprüche 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Regelventil (17) und das Umschaltventil (13) in den vorgegebenen Schaltstellungen, in welchen das Kühlmedium durch

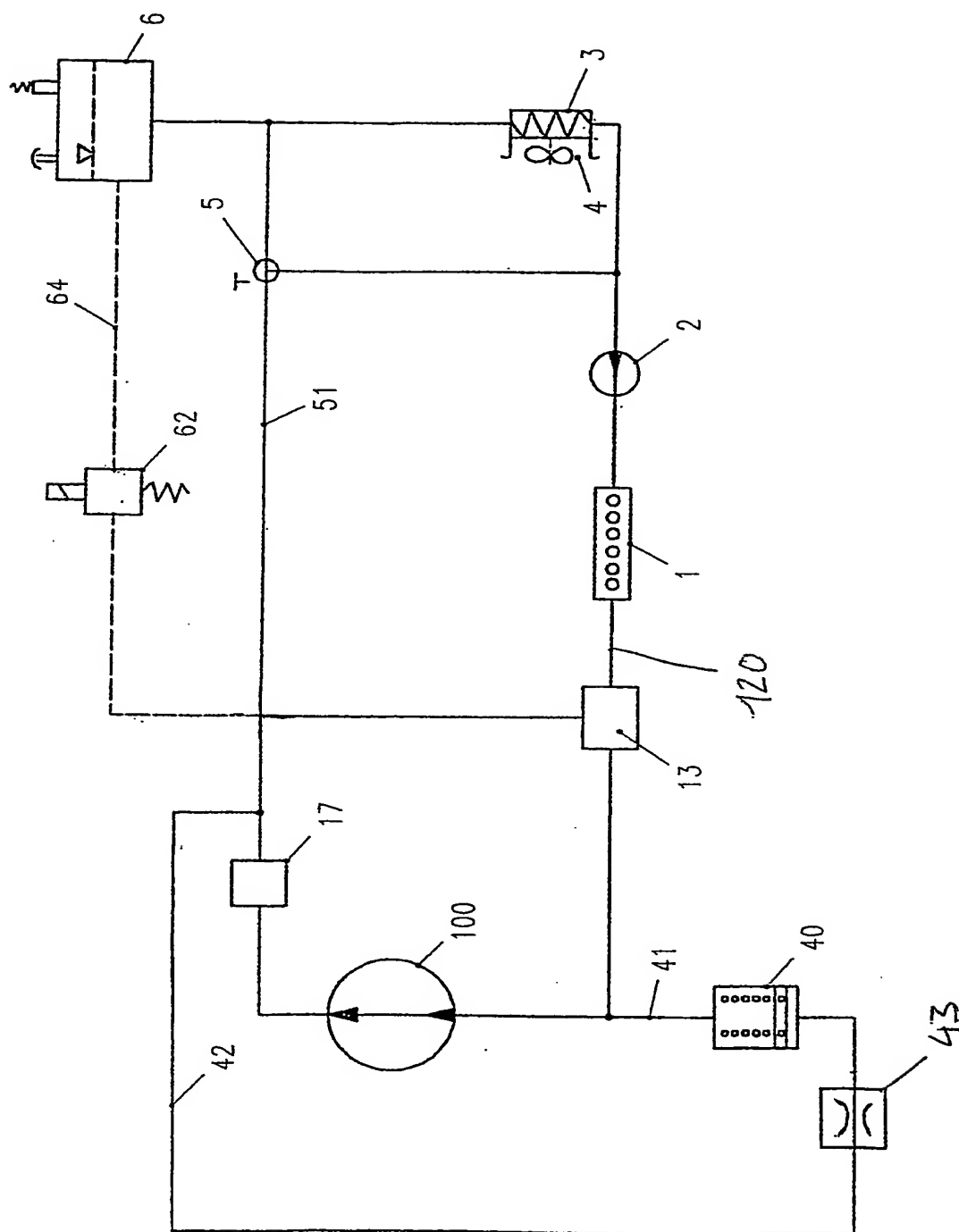
den Bypass (66) um den Retarder herumgeleitet wird, in Richtung des Retarders vollständig dicht ausgeführt sind.

Fig. 1



2/4

Fig. 2



3/4

Fig. 3

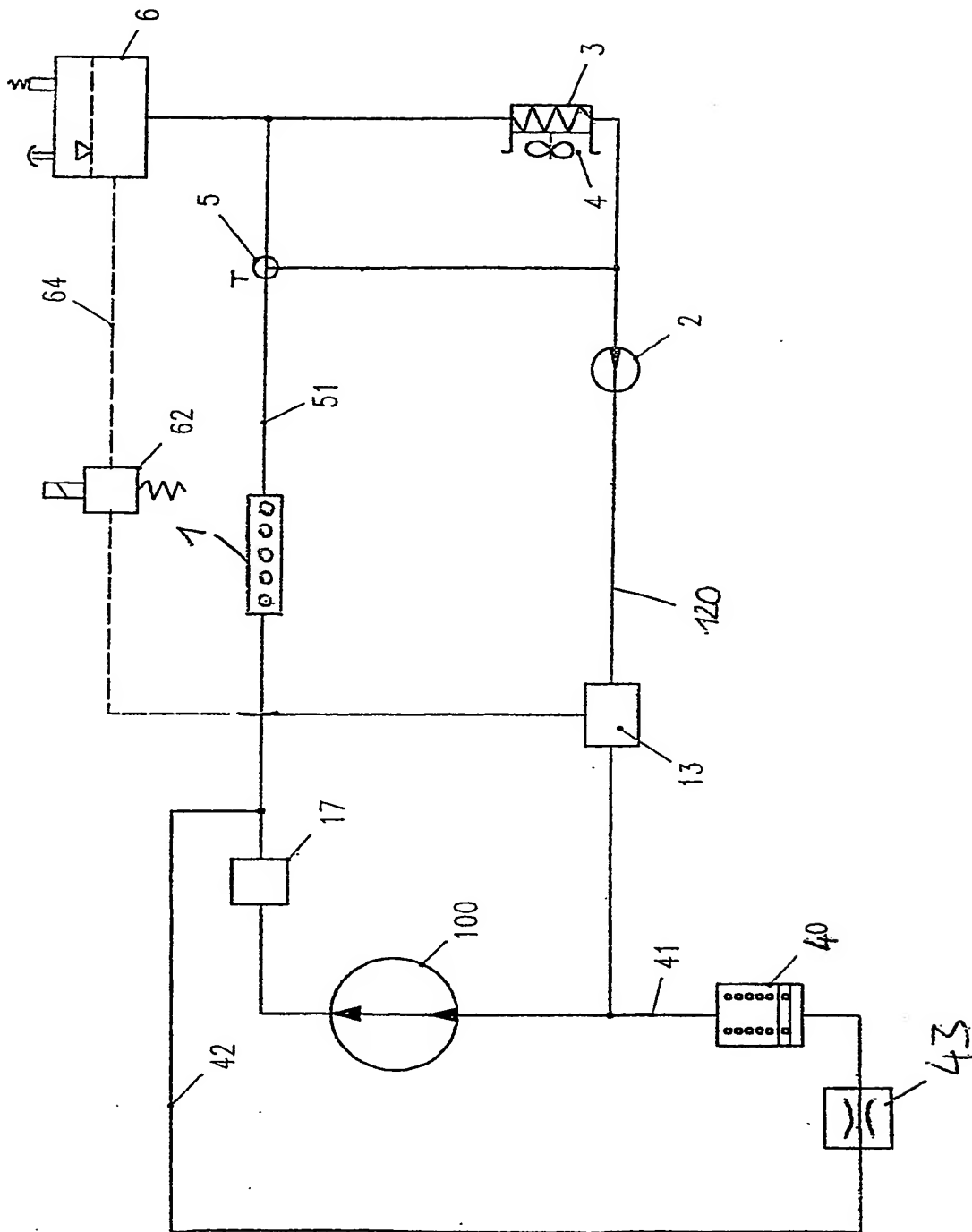


Fig. 4

